



Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as
cultivares de algodão da COODETEC e demais no Mato
Grosso

Aditivo 2- Pragas e biodiversidade nos sistemas de cultivo algodoeiros do
Mato Grosso, avaliação dos riscos fitossanitários na safrinha e de uma proteção
alternativa

Relatório final

Pierre Silvie
(Dezembro/2005)

FACUAL
FUNDO DE APOIO À CULTURA DO ALGODÃO

Sumário

1. RESUMO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
4. MATERIAL E METODOS.....	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO.....	41
7. BIBLIOGRAFIA.....	43
ANEXOS.....	46

1. Resumo

A identificação de sistemas de cultivos que facilitam um melhor controle (natural e/ou químico) das pragas com um menor custo de proteção é o **objetivo geral** do projeto. O projeto da safra 2004-2005 foi orientado para responder as seguintes perguntas específicas:

- Quais são os sistemas de cultivo que favorecem a melhor gestão das pragas? Quais são as espécies que podem ser definidas como pragas regulares ou indicadores da biodiversidade e como considerá-las?
- Quais são as palhadas ou plantas de cobertura vivas que podem favorecer o controle biológico natural das pragas?
- Quais são os riscos de multiplicação das pragas (bicudo, *Spodoptera frugiperda*, lagarta rosada) na safrinha de algodão e como manejar a espécie *S. frugiperda*, em desenvolvimento?

Os trabalhos foram realizados no mesmo dispositivo da fazenda Mourão - Campo Verde-MT, em marco do projeto apresentado ao FACUAL (“*Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as cultivares de algodão da Coodetec e demais no Mato Grosso*”).

Após as duas primeiras safras de resultados no dispositivo matricial, as observações qualitativas e quantitativas foram reforçadas, em particular na comparação de sistemas tratados com produtos alternativos e na caracterização do complexo das espécies de *Spodoptera*. O monitoramento da fauna das coberturas nos diferentes cultivos dos sistemas, previsto no final do ano 2004 foi re-posicionado para o final do ano de 2005.

2. Introdução

Estudar ou avaliar um sistema de cultivo, de um ponto de vista fitossanitário e de maneira simples, é equivalente a estudar os diferentes componentes que podem ter uma influência sobre as pragas ou as doenças e os antagonistas delas (inimigos naturais) das plantas do sistema. Essas plantas são: (1) as lavouras comerciais, (2) as coberturas vivas ou mortes incluídas nas rotações, (3) as plantas hospedeiras secundárias que existem fora das lavouras. Os fenômenos de invasão, surto de nova praga ou de migrações de algumas pragas, o poder de disseminação dos microorganismos patógenos, não ajudam nesta tarefa.

Comparar, de um ponto de vista entomológico, vários sistemas de cultivo, para estabelecer uma hierarquização entre eles, é equivalente a demonstrar, pelo menos para as

pragas principais, que a variabilidade da dinâmica populacional registrada entre dois sistemas é maior do que a variabilidade observada entre safras.

Essa foi nossa linha de pesquisa no Mato Grosso desde a safra 2002-2003, com observações iniciadas em janeiro de 2003.

Com o prolongamento da data de plantio do algodoeiro até o início do mês de março, os cultivos em pivôs, a possibilidade por lei de destruir as soqueiras até o mês de setembro, a presença dos algodoeiros perto de 6 meses no campo, foi lógico pensar que novos riscos fitossanitários poderiam existir: presença prolongada até a multiplicação de algumas pragas, conquistas de novos territórios para as pragas mais representadas nas antigas regiões de cultivo do país (localizadas no Sul ou no Nordeste). As pragas freqüentemente mencionadas são o pulgão *Aphis gossypii* como vetor do mosaico das nervuras forma Ribeirão Bonito, o bicudo (*Anthonomus grandis*), a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*) ou a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Outras pragas que preocupam os produtores e os consultores são o percevejo castanho (Cydnidae do gênero *Scaptocoris*), a lagarta “elasma” *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae) e a lagarta-da-maçã (principalmente *Heliothis virescens*).

Os estudos abordados no marco deste projeto financiado pelo fundo Facual visaram conhecer melhor, os diferentes aspectos mencionados a fim de obter resultados práticos para os produtores do Brasil.

O objetivo geral foi caracterizar o perfil das principais pragas e inimigos naturais do algodoeiro e demais culturas em diversos sistemas de cultivo, visando, com a ajuda de uma experimentação paralela de proteção alternativa, identificar o(s) melhor(es) sistema(s) de cultivo (safra ou safrinha) para um manejo econômico e ecológico das pragas.

O monitoramento da safrinha de algodão e a gestão da praga *Spodoptera frugiperda*, em desenvolvimento, foram dois aspectos estudados visando à avaliação dos riscos fitossanitários.

3. Revisão de Literatura

3.1. Influência dos sistemas de cultivos sobre a evolução das pragas e o controle biológico natural:

A gestão das pragas e doenças através da gestão do meio ambiente, no sentido geral, ou no sistema de cultivo em particular, é um assunto que tem uma importância crescente, em relação a todos os problemas gerados pela agricultura moderna (poluição ambiental pelos

insumos usados de forma indiscriminada, riscos de resistência dos organismos-alvos dos biocidas aplicados, salinização dos solos, resíduos nos alimentos consumidos, etc.).

Isso é particularmente verdadeiro no caso do cultivo do algodoeiro. As últimas Atas da maior reunião mundial sobre o algodão, nos Estados Unidos, confirmam esta tendência.

Vários artigos (ARNOLD *et al.*, 2004; CLEARY *et al.*, 2004; PETERS *et al.*, 2004) abordam aspectos que são mais relevantes a pesquisa de natureza holística do que estudos dos fatores que influenciam a relação simples de uma planta com uma praga.

A entomofauna das coberturas esta sendo mais analisada (TILLMAN *et al.*, 2004; ROBERTS & BROWN, 2004). Outros estudos estão sendo desenvolvidos para comparar os algodoeiros *Bt* e não-*Bt* em relação ao problema do manejo da resistência (à toxina) e às plantas-refúgios (ALLEN *et al.*, 2004; DIFFIE *et al.*, 2004; ABNEY *et al.*, 2004). Os aspectos econômicos estão sendo considerados no caso de rotações e cultivos com o algodoeiro (BULLEN *et al.*, 2004).

Para os pequenos produtores, o conceito de “push and pull”, desenvolvido pelo ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology) envolve estudos de plantas que atuam adentro (repelentes) ou fora (atrativas) do cultivo desejado (KHAN *et al.*, 2000; VAN den BERG *et al.*, 2001).

Ao lado das observações relevantes das plantas, é importante para os ecologistas, em termo de sustentabilidade, determinar quais são as espécies animais (insetos)-chaves, chamadas às vezes de “bio-indicadoras”, que revelam as mudanças (supostamente negativas) no meio ambiente, ou ao contrário, que indicam um certo equilíbrio entre as espécies presentes.

Dentro de um meio fortemente cultivado, ou seja, por definição, desequilibrado, é possível analisar a noção de “espécie bio-indicadora”. Na publicação de TASSI *et al.* (2004) trata-se de “uma espécie representativa de um tipo de meio ambiente no qual ela depende de uma fonte de alimento específico e/ou de uma estrutura particular do habitat”.

No Brasil, ainda são poucos os estudos que observam a relação entre os sistemas de cultivo e as pragas. Geralmente, eles são mais direcionados a macrofauna do solo, mais estática e diretamente influenciada pelas práticas agrícolas do manejo de solo (NOLASCO *et al.*, 2004). Um estudo recente analisa este tema com Coleópteros capturados em armadilhas de solo (ARAUJO *et al.*, 2004). Índices de bio-diversidade (índices de Shannon, de Simpson, índice de similaridade de Sørensen) são geralmente usados no caso da fauna da mata, como no caso de vários trabalhos de ecologia apresentados no congresso brasileiro de entomologia, em de setembro de 2004. Eles são usados geralmente nas comparações da macrofauna do solo

(DE DEYN *et al.*, 2003) ou da fauna da superfície (MARASAS *et al.*, 2001). Mas o índice de Shannon foi recém utilizado na China para comparar as comunidades de artrópodes entre algodoeiros convencionais ou geneticamente modificados (XUE-XIN *et al.*, 2004).

Todos os estudos que pretendemos realizar visam a responder as seguintes perguntas:

- Quais são os sistemas de cultivo que favorecem a melhor gestão das pragas? Quais são as espécies que podem ser definidas como pragas regulares ou indicadores da biodiversidade e como considerá-las?
- Quais são as palhadas ou plantas de cobertura vivas que podem favorecer o controle biológico natural das pragas?

3.2. Os riscos fitossanitários potenciais na safrinha de algodão:

É possível distinguir dois períodos de gestão dos problemas relacionados com as pragas do tipo Insetos.

- (1) O período de «coabitação» dos algodoeiros da safrinha no início da fase de produção de órgãos com aqueles da safra plantados mais cedo que apresentam capulhos já abertos;
- (2) O período de gestão das soqueiras, em particular quando acontece o rebrote.

Neste contexto de cultivo de safrinha, é interessante questionar o uso dos piretróides no caso (1) do início da safrinha, quando as parcelas mais próximas geograficamente foram plantadas no mês de dezembro e já receberam este tipo de ingrediente ativo ou (2) no início da safra, no milheto, por exemplo, para combater as lagartas detectadas precocemente tais como *Spodoptera frugiperda*.

O risco de desenvolvimento de uma resistência desta praga particular aos inseticidas existe, esta sendo estudado pela equipe do Dr. Celso Omoto na ESALQ faz alguns anos (OMOTO *et al.*, 2004).

Em relação aos resultados obtidos sobre este tema da resistência aos inseticidas ou às diversas cepas de *Bacillus thuringiensis*, foram detectadas duas raças (ou biótipos) geneticamente diferenciadas de *Spodoptera frugiperda* nos Estados Unidos (NAGOSHI & MEAGHER, 2003) e mais recentemente no Brasil (BUSATO *et al.*, 2004; MAGALHÃES *et al.*, 2004; MARTINELLI *et al.*, 2004a, b). O comportamento desses biótipos foi recém documentado com a análise dos parâmetros da biologia ou da susceptibilidade aos inseticidas (LOECK *et al.*, 2004a, b; NÖRNBERG *et al.*, 2004). A possibilidade da existência de

biótipos também foi estudada no Brasil com uma praga do solo *Elasmopalpus lignosellus*, por causa de um comportamento diferente a um feromônio sintetizado nos Estados Unidos (VILELA *et al.*, 2004).

Isso torna imprescindível a determinação do tipo de “raça” encontrado em cada lavoura, nas palhadas dos sistemas ou nas outras plantas hospedeiras para ter uma definição mais certa do manejo da praga *S. frugiperda*, e principalmente dos riscos de resistência aos piretróides ou produtos mais seletivos.

A gestão mecânica pós-colheita das soqueiras aparece hoje possível em alguns casos com uma máquina importada adaptada. Um fator limitante é a necessidade de dispor de um trator com potência. Arrancar os restos da terra sem mexer muito com o solo é uma dica do plantio direto. Teria que analisar até que ponto este tipo de manejo é aceitável no caso do plantio direto.

Alguns padrões de manejo químico das soqueiras foram estabelecidos por alguns pesquisadores. Às vezes existem fatores limitantes que vão impedir a realização prática do manejo certo. Uma maior chance de evitar, teoricamente, o problema do bicudo no final do ciclo nos algodoeiros cultivados na safra e reduzir este risco na safrinha, poderia ser o uso de cultivares com um ciclo mais curto. Esta hipótese tem que ser avaliada, inclusive de um ponto de vista econômico, além das outras possibilidades de eliminação desta praga no final do ciclo.

4. Material e Métodos

4.1. Recursos gerais

4.1.1. Recursos humanos na safra 2004-2005

A informação oficial da liberação do projeto foi recebida na carta Facual 290/2004 do dia 23 de novembro de 2004. A solicitação de abertura de conta foi mencionada na carta Facual 323/2004 do dia 22 de dezembro 2004, ou seja, bem fora da época do plantio das coberturas.

A continuação do projeto na entressafra 2004 foi assegurada pelo técnico **Edílson Pinheiro da Silva**. Ele saiu da fazenda no dia 18 de novembro de 2004. Devido aos atrasos administrativos, o novo técnico, **Thiago Pereira Vieira**, recomeçou as observações somente no início de janeiro de 2005.

Assim, o monitoramento das armadilhas de feromônio e das coberturas não foram realizado e pedimos o reposicionamento daquelas no último trimestre do ano 2005. O trabalho de supervisão geral e as identificações preliminares do material foram feitas a partir de Brasília pelo Dr. P. Silvie (visitas descritas nos relatórios parciais).

4.1.2. Recursos físicos

O dispositivo “matricial” implantado na ponta do triângulo da fazenda Mourão (cf. mapa Anexo 14) foi usado. Os 4 sistemas de plantio direto, com rotações definidas sobre duas safras, foram inicialmente os seguintes (sistemas sobre 2 anos):

1º Ano	2º Ano
▪ S1 : <i>Eleusine coracana</i> + algodão /	/ Soja + <i>E. coracana</i> / ...
▪ S2 : Soja ciclo curto (cc) + algodão safrinha /	/ Arroz cc + <i>E.coracana</i> /...
▪ S3 : <i>Brachiaria ruziziensis</i> + algodão /	/Soja + <i>B. ruziziensis</i> / ...
▪ S4 : <i>B. ruziziensis</i> + algodão safrinha /	/ Soja cc + (sorgo + <i>B. ruziziensis</i>) / ...

Os dois sistemas testemunhas foram:

T0: sistema convencional com grade

T1: sistema com cobertura de milheto

Após duas safras de problemas de crescimento do cultivo do arroz, e em relação aos problemas de nematóides detectados no dispositivo, foi feita uma alteração na safra 2005-2006 no sistema S2.

Uma descrição deste dispositivo foi feita (em inglês) no V Congresso Brasileiro de Algodão, em Salvador, final de agosto de 2005.

“The matrix layout serving as the basis for observations was set out in 2001. It covers an area of some 10 ha along BR Campo Verde-Primavera do Leste, opposite the entry to Fazenda Mourão I. It consists of plots 20 to 40 m wide depending on the position and 100 m long to allow mechanised farming representative of that practised in the region. The long sides of the plots are parallel with each other and run north-south. Further plots referenced from A to D were defined within this layout in order to use the irregularities in the land initially observed. They were cultivated using mulch-based direct sowing only and therefore planted with cover crops that were also observed

The layout consists of two groups of 14 plots. Each group received different fertilisation; the 'model' fertilisation (western part) used on the fazenda and half of this on the group in the lower (eastern) part.

*Six (6) cropping systems were compared, with 2 control systems (T1: a 'conventional' system with disc cultivation and T2, a 'semi-direct' system with cover consisting of millet, *Pennisetum glaucum*) and 4 systems with 'true' direct sowing (S1 to S4, see Table 1). The control plots T1 and T2 were sited at the extremities of each part but also in the inner part of the layout. Two neighbouring plots were defined for the systems, with a two-year rotation to be able to have plots of cotton each year. The sequence is as follows from west to east for the strongly fertilised part: A, B, T1, T2, S1 (two plots), C, S2 (two plots), T1, T2, S3 (two plots) and S4 (two plots), D, T1, T2. The set of plots to which a half dose of fertiliser is applied laid out in the same order, without the supplementary plots. One extra plot, noted E, was installed at the end of the layout for study of the effect of cover crops on nematodes from 2004 onwards. It was used for strips of the main crops in 2003 and not sprayed in the last 20 metres in order to observe the pests present. In the same year, plot E was separated from the rest of the layout by a strip of *Crotalaria juncea*, a species with a tall habit.*

*The rotations conducted and the cover crops used—alone or in combinations—in the cropping systems compared (S1 to S4) are shown in detail in Table 1. The millet (*Pennisetum glaucum*) used in system T2 and the plants in the 4 other systems were observed regularly according to the state of vegetative growth.”*

Fora deste dispositivo geral de 4 sistemas de plantio direto integral mais 2 sistemas “testemunhas”, foram realizadas observações também sobre as coberturas das faixas chamadas de “satélites” (A a E). O espaço cultivado pela fazenda entre o dispositivo e a BR foi nomeado de “parcela G”.

Outras opções	Coberturas
Faixa A	<i>Cynodon dactylon</i>
Faixa B	<i>Arachis pinto</i>
Faixa C	<i>Brachiaria ruziziensis</i>
Consórcios	<i>Eleusine + Cajanus cajan</i>
	<i>Eleusine + Crotalaria spectabilis</i>
Entre faixa	<i>Crotalaria juncea</i>

As plantas vizinhas foram observadas nas entre-faixas, na esquina perto das tecas (*Tectona grandis*) (vide fotos abaixo) e num lugar chamado de “esquina mandioca”, perto da nova sala de observações.



Houve uma mudança de lugar da sala de criação na fazenda (atrás de um barracão, e perto de um compressor, em azul, nas fotos abaixo), o que piorou as condições de trabalho, em particular para as criações (vide fotos seguintes). O local não foi fechado, houve roubos de alguns materiais, além de problemas devidos à entrada da chuva.



4.2. Materiais e métodos ligados ao estudo da influência dos sistemas de cultivos

4.2.1. Levantamentos dos Insetos na parte superior das plantas

Tentamos usar um pano-de-batida vertical, este ano (foto embaixo) com batida das plantas.



Os outros métodos foram descritos nos relatórios anteriores.

Pano de batida

Uma única batida foi efetuada no dia 13-01-2005 nas faixas de soja 12 e 26. Uma (1) e duas (2) lagartas de *Pseudoplusia includens* foram observada respectivamente em cada faixa.

Rede de Noyes

A tabela 1 apresenta as redadas quantitativas (25 ou 2 vezes 25) e qualitativas efetuadas no decorrer do ano 2005.

4.2.2. Levantamentos da fauna na superfície do solo

A tabela 2 apresenta as datas de recuperação de fauna nas diferentes faixas. As coletas desta safra foram muito inferiores às da safra 2003-2004 devido às chuvas mais importantes (e talvez também da troca de observador).

4.2.3. Monitoramento com o uso de armadilhas de feromônios

A disposição das armadilhas com feromônios (todos de origem Biocontrole) foi a mesma do ano anterior, com 8 armadilhas destinadas a atrair adultos de *Spodoptera frugiperda*, 6 de *Pectinophora gossypiella* e 3 de cada espécie seguinte: *S. albula* (= *sunia*), *S. exígua*, *S. latifascia* (capturando *S. cosmíoides*). A presença de pessoas do movimento “Sem-

terra” na beira da BR afetou provavelmente as capturas com armadilhas de bicudo (quebra ou roubo de material).

Tab.1 Redadas efetuadas durante a safra 2004-2005

Planta ou lavoura	Parcela	Datas	Número de redadas
Tifton (= <i>Cynodon dactylon</i>)	A	07-01-2005 08-06-2005 14-07-2005	2 x 25 Qualitativa 2 x 25
Soja	G 3	16-02-2005 19-01-2005	(2 x 25) x 2 2 x 25
Milheto	G	20-04-2005 27-04-2005 22-07-2005 23-07-2005 18-08-2005	2 x 25 Qualitativa 2 x 25 2 x 25 2 x 25
<i>Eleusine coracana</i> <i>Crotalaria</i> + <i>Eleusine</i>	3 3 3 17 3 17 17 3 17	20-04-2005 06-06-2005 20-07-2005 21-07-2005 07-08-2005 11-08-2005 12-08-2005 23-08-2005 25-08-2005	Qualitativa 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	10 10 24 10 10 24 10	05-05-2005 11-08-2005 11-08-2005 12-08-2005 22-08-2005 24-08-2005 26-08-2005	2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25 2 x 25
Entre faixas	1-2 7-8 9-10 27-28 9-10 26-27	18-02-2005 21-02-2005 18-02-2005 18-02-2005 20-04-2005 29-04-2005	Qualitativa Qualitativa Qualitativa Qualitativa Qualitativa Qualitativa
Esquina <i>Tectona</i>		17-02-2005 15-03-2005 31-03-2005	Qualitativa 2 x 25 Qualitativa

Esquina mandioca		07-04-2005	Qualitativa
		15-04-2005	Qualitativa
		20-04-2005	Qualitativa
		27-04-2005	Qualitativa
		07-06-2005	Qualitativa
		09-03-2005	Qualitativa
		15-03-2005	2 x 25
		16-03-2005	Qualitativa
		20-04-2005	2 x 25
		27-04-2005	Qualitativa
		09-06-2005	Qualitativa

Tab. 2 Datas de coletas das capturas efetuadas com as armadilhas de solo

Parcela	Data	Planta ou lavoura
5	10/01/2005	Soja
6	10/01/2005	Milho
2,8, 14, 16, 22, 28	04/11/2005	Milheto (T2)
3 (S1), 10 (S3), 17 (S1), 24 (S3)	27/11/2005	Crotalaria (S1), Brachiaria (S3)
3 (S1), 10 (S3), 17 (S1), 24 (S3)	01/12/2005	Crotalaria (S1), Brachiaria (S3)
3 (S1), 10 (S3), 17 (S1), 24 (S3)	05/12/2005	Crotalaria (S1), Brachiaria (S3)
3 (S1), 10 (S3), 17 (S1), 24 (S3)	09/12/2005	Crotalaria (S1), Brachiaria (S3)

4.2.4. Observações dos órgãos do algodoeiro nas faixas de safra

Foram coletadas ao acaso 100 maçãs verdes por faixa, repartidas entre as linhas L5, L6, L15 e L16 (25 maçãs em cada linha) das parcelas de 20 linhas, ou as linhas L5, L6 e L35, L36 das parcelas de 40 linhas. Quando isso não foi o caso (final de safra, menos maçãs presentes), as precisões estão indicadas nas tabelas de resultados. Os botões e maçãs foram analisados e classificados nas seguintes categorias:

- Botões florais sadios, picados, ou com presença de larva do bicudo, danos de *Heliothis virescens* ou *Spodoptera frugiperda*
- Maçãs verdes sadias, picadas, picadas com manchas internas, com dano e, às vezes, presença de lagarta rosada (*P. gossypiella*), *S. frugiperda*, bicudo ou *H. virescens*.

4.2.5. Pequenas criações

Os ovos encontrados, as ninfas de percevejos, lagartas e larvas de joaninhas aparentemente parasitadas, pupas, foram criadas pelo reconhecimento das espécies, em particular no caso das lagartas, ou a obtenção de parasitóides.

4.2.6. Observações sobre o controle biológico natural

Os Insetos predadores encontrados foram registrados, com a presa comida, quando possível. Os parasitóides foram capturados com a rede de Noyes ou obtidos a partir das criações dos hospedeiros.

A presença dos fungos entomopatogênicos foi determinada diretamente com as observações visuais no campo. Os Insetos mortos foram conservados a seco na geladeira em caixinhas de Petri.

4.2.7. Outros métodos clássicos de entomologia

Os insetos foram mortos com o acetato etílico e conservados em frasco no álcool 70% (larvas e lagartas) ou a seco em capa ou minicapa de algodão até a preparação (montagem e etiquetagem) e a identificação. A escolha deste modo de conservação (a seco) permitiu uma melhor conservação das cores naturais dos insetos.

4.2.8. Identificações

O material coletado foi repartido como nos anos anteriores aos vários especialistas listados no Anexos 1.

4.3. Materiais e métodos ligados ao estudo do manejo de pragas com produtos alternativos (Faixa C)

As faixas C1, C2, C3, da safra anterior, foram cobertas de *Brachiaria ruziziensis* na entressafra 2004. No plantio as três faixas foram definidas assim:

- C1: “produção orgânica”, sem uso de produtos químicos de síntese;
- C2: “intermediária”. Uso parcial de produtos químicos de síntese;
- C3: adubação e proteção “padrão da fazenda”.

O plantio foi realizado no dia 27-01-2005 para realizar uma safrinha, com duas cultivares, de ciclo diferente: CD 401, de ciclo curto, e CD 409, seis fileiras por cultivar.

As observações sobre as plantas foram efetuadas semanalmente a partir do dia 08-03 até o dia 02-06 (faixa C1) ou 09-06-2005 (faixas C2 e C3) e as decisões de tratamento tomadas (teoricamente) em função dos níveis de controle adotados pela fazenda. Tais níveis foram os seguintes: ácaros (3 a 4% plantas), bicudos (achar-aplicar), curuquerê (20% plantas), *Heliothis* (12% plantas), *Spodoptera* (10 a 12% plantas), pulgões (até 30 DAE, 3% plantas).

Armadilhas de solo (10 por faixa C1, C2 e C3) foram colocados e verificados nos dias 2, 16, 20, 24, 30 de maio e 6, 12, 19 de junho.

Análises de 100 botões florais (por faixa) foram efetuadas nos dias 29 de abril e 9 de maio. Análises de 100 maçãs verdes (por faixa) foram feitas nos dias 19, 23 e 30 de maio e 13, 18 e 22 de junho 2005.

Os produtos alternativos usados foram NATUNEEM (a base de azadirachtina, 1500 ppm, da empresa Naturalrural), Neem Ty 10 (da Elvisem), e DIPEL fornecido pela NaturalRural.

4.4. Materiais e métodos ligados ao estudo de avaliação dos riscos na safrinha

Nos algodoeiros das faixas de safrinha a análise dos órgãos constituiu a base das avaliações. Levantamentos e análise de 100 botões florais ou maçãs verdes por faixa foram os métodos usados, da mesma forma que nas faixas de safra. Além das maçãs foram coletados ao acaso 100 botões florais nas mesmas linhas. Nas demais faixas “satélites” (A, B1, B2, D) foram feitas observações pontuais.

5. Resultados e Discussão

Neste relatório final, tentamos quando possível sintetizar as observações feitas desde o início do projeto em 2003.

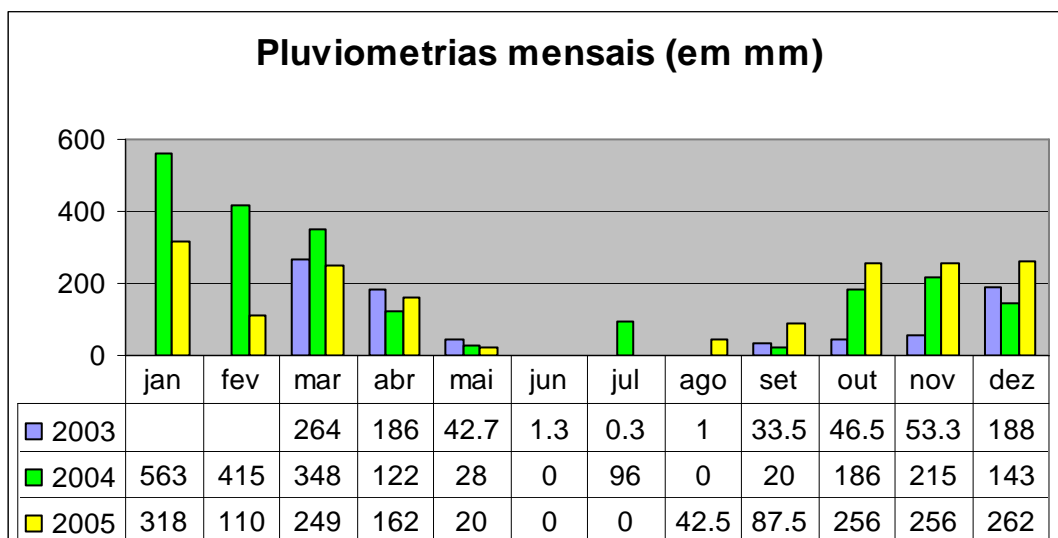
Uma parte dos resultados foi valorizada em 2005 através da participação em vários eventos (Anexos 2), a edição de um DVD e a confecção de caixas entomológicas depositadas na sede da Coodetec em Primavera do Leste, na biblioteca do novo laboratório de fitopatologia, e a disposição dos técnicos ou assessores das fazendas. O resto do material entomológico esta sendo conservado nos Museus ou Instituições já mencionados nos relatórios anteriores.

Os resultados estão ligados às condições climáticas encontradas e aos manejos culturais praticados. Essas condições serão apresentadas em primeiro lugar. Os primeiros resultados a serem apresentados serão as avaliações dos riscos em relação aos manejos efetuados nas safras e safrinhas de algodão, através das análises de órgãos (botões florais e maçãs verdes). A segunda parte apresentará as observações entomológicas feitas com as outras metodologias, em particular sobre as coberturas vegetais. As considerações sobre o manejo alternativo serão colocadas numa terceira parte.

5.1 Condições climáticas e manejos culturais

5.1.1 Pluviometria

As pluviometrias mensais dos três últimos anos (2003 a 2005) estão apresentadas no gráfico seguinte.



O padrão geral das chuvas é o mesmo, mas o início da safra 2005-2006 aparece mais chuvoso do que as outras safras. O ano 2004 (janeiro até março) foi muito úmido, provavelmente favorecendo os fungos.

5.1.2 Manejo cultural dos sistemas e faixas satélites

As datas de plantio das três safras estão apresentadas nos Anexos 9-1.

O manejo cultural das faixas de safra, em particular químico contra as pragas e doenças, foi apresentado nos relatórios anteriores para as safras 2002-2003 e 2003-2004. Os Anexos 9-1 a 9-3 deste relatório apresentam em detalhes o manejo completo das faixas na safra 2004-2005 (tratamento de sementes e nematicidas, aplicações aéreas contras as pragas e doenças, adubações, reguladores de crescimento, desfolhantes ou maturadores). O Anexo 16 precisa as dosagens dos produtos comerciais usadas em função dos alvos.

No caso das faixas conduzidas durante a safrinha (plantio após o dia 15 de janeiro), os Anexos 11-1 e 11-2 apresentam o manejo completo da safrinha de 2005.

Vários aspectos podem ser analisados: o número de aplicações e as modalidades de decisão (níveis de controle) além dos ingredientes ativos (ou produtos comerciais aplicados). Sendo que o manejo das faixas é copiado do manejo realizado nos talhões da fazenda Mourão.

Em 2002-2003, os números de aplicações de inseticidas foram de 17 e 11, respectivamente para os grupos de plantio 1 e 2 (dezembro de 2002). Na safra 2003-2004, 17 aplicações foram feitas com inseticidas (5 com fungicidas) e este valor passou a 21 para a safra 2004-2005.

Para as faixas de algodão de safrinha, os números foram os seguintes:

Safra agrícola	Datas de plantio		Número de aplicações com inseticidas
2002-2003	Faixas 11, 25 (S4)	10-02-2003	8
	Faixas 5, 19 (S2)	01-03-2003	4
2003-2004	Faixas 12, 26 (S4)	05-02-2004	7 (F 12) 8 (F 26)
	Faixas 6, 20 (S2)	17-02-2004	6 (F 6) 7 (F 20)
2004-2005	Faixas 5, 11, 19, 25	10-02-2005	10

Quatro aplicações de fungicidas foram feitas nas safrinhas de 2003-2004 e 2004-2005. Em geral, o número de tratamentos químicos aumentou no decorrer das safras. Deve-se relacionar os resultados obtidos nas análises com esses manejos, considerando que não houve manejo diferenciado entre os sistemas.

5.2 Avaliações dos riscos no cultivo do algodoeiro

5.2.1. Avaliação dos riscos nos algodoeiros de safra

As avaliações foram feitas a partir da análise dos órgãos, essencialmente as maçãs verdes, pois no caso dos botões florais, obtivemos quase sempre perto de 100% de proteção (botões sadios) na safra anterior 2003-2004 (vide tabela a seguir).

2003/2004	N° Faixa	Data plantio	N° botões analisados		N° botões sadios		N° larvas bicudo	
			fevereiro	março	fevereiro	março	fevereiro	março
T1	1,7,13,15,21,27	22 a 24/12/2003	100	500	99	496	0	0
					99.0%	99.2%		
T2	2,8,14,16,22,28	22 a 24/12/2003	100	500	97	500	0	0
					97.0%	100.0%		
S1 (safra)	3, 17	22 a 24/12/2003	98	100	96	99	0	0
					98.0%	99.0%		
S3 (safra)	10, 24	22 a 24/12/2003		200		198		
						99.0%		

As tabelas e os gráficos seguintes resumem os resultados das três safras de observações. Os resultados detalhados da safra 2004-2005 estão apresentados nos Anexos 10-1 (testemunhas) e 10-2 (Sistemas S1 e S3). O número de maçãs sadias (em %) foi o critério utilizado nos gráficos com histogramas.

Safra 2002-2003

2002/2003	N° Faixa	Data plantio	N° maçãs analisadas		N° maçãs sadias	
			abril	maio	abril	maio
Algodão safra (S1, S3)	4,9,18,23	23/12/2002	400	100(*)	355	87
					88.8%	87.0%
Algodão safrinha (S2, S4)	11.25	28/01/2003		400		356
						89.0%
T1	1,7,15,21,27	Dez-02	503		379	
					75.3%	
T2	2,8,16,22,28	Dez-02	497		397	
					79.9%	

(*) Parcela 4 somente

2002/2003	N° Faixa	Data plantio	N° pragas			
			abril		maio	
			bicudo	<i>Pectino</i>	bicudo	<i>Pectino</i>
Algodão safra (S1, S3)	4,9,18,23	23/12/2002	1	1	11	1
			0.25%	0.25%	11%	1%
Algodão safrinha (S2, S4)	11.25	28/01/2003			11	3
					2.8%	0.75%
T1	1,7,15,21,27	dez-02	10	7		
			2%	1.4%		
T2	2,8,16,22,28	dez-02	9	10		
			1.8%	2%		

Na safra 2002-2003, poucas maçãs foram observadas, provavelmente por termos iniciado as avaliações em janeiro/2003 por problemas administrativos, em comparação com as safras seguintes. O número de bicudo por 100 maçãs de safra foi de 11, no mês de maio. O ano 2005 aparece como o ano de maior presença do bicudo (vide tabela seguinte). Não se pode falar realmente de nível de controle atingido, mais notamos que a dica “achar aplicar” não pode ser adotada ao pé da letra. O bicudo foi encontrado em cada análise de maçã.

Número de Bicudo/100 maçãs analisadas

Safra	2003		2004			2005		
	abril	maio	abril	maio	junho	abril	maio	junho
T1	2	s.o.	0.7	1.3	0.8	0.3	9.2	8.5
T2	1.8	s.o.	0.8	1	0.8	0.8	6.7	11.5
S1 + S3	0.25	11	0.5	2.5	2.8	0.5	6.8	14.3

No caso da lagarta rosada, a maior presença nas maçãs durante os três anos foi constatada no mês de junho da safra 2004-2005, com quase 10 lagartas por 100 maçãs analisadas, valor que não podem ser relacionada com os níveis de capturas dos adultos nas armadilhas de feromônio (Vide Anexo 8-2) que não foram mais fortes do que na safra anterior 2004.

Número de Lagarta rosada/100 maçãs analisadas

Safra	2003		2004			2005		
	abril	maio	abril	Maio	Junho	abril	maio	junho
T1	1.4	s.o.	0	0.8	5.8	0.3	3.3	10
T2	2	s.o.	0.5	0.7	7	0.2	4.5	9.4
S1 + S3	0.25	1	0	0	7.3	0.3	4.3	10.7

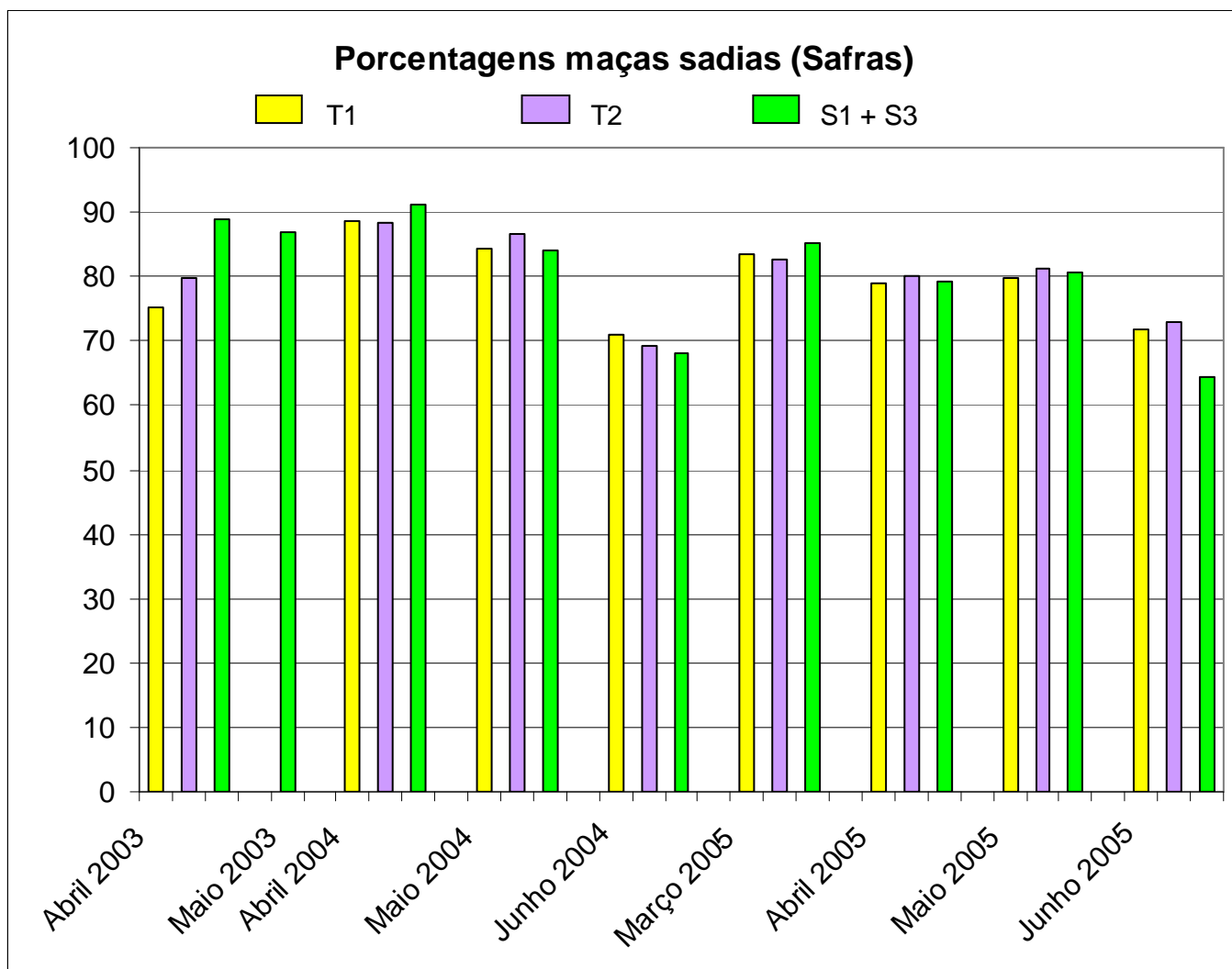
2003/2004	N° Faixa	Data plantio	N° maçãs analisadas			N° maçãs sadias		
			abril	maio	junho	abril	maio	junho
Algodão safra (S1, S3)	3,10,17,24	22 a 24/12/2003	400	400	400	365	336	272
						91.3%	84.0%	68.0%
T1	1,7,13,15,21,27	22 a 24/12/2003	600	600	600	532	505	426
						88.7%	84.2%	71.0%
T2	2,8,14,16,22,28	22 a 24/12/2003	600	600	600	529	519	415
						88.2%	86.5%	69.2%

2003/2004	N° Faixa	Data plantio	Bicudo (adultos + larvas)			Pectino (larvas)		
			abril	maio	junho	abril	maio	junho
Algodão safra (S1, S3)	3,10,17,24	22 a 24/12/2003	2	10	11	0	0	29
			0.5%	2.5%	2.8%	0.0%	0.0%	7.3%
T1	1,7,13,15,21,27	22 a 24/12/2003	4	8	6	0	5	35
			0.7%	1.3%	0.8%	0	0.8%	5.8%
T2	2,8,14,16,22,28	22 a 24/12/2003	5	6	5	3	4	42
			0.8%	1%	0.8%	0.5%	0.7%	7%

Safra 2004-2005

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° maçãs analisadas				N° maçãs sadias			
			março	abril	maio	junho	março	abril	maio	junho
Algodão safra (S1, S3)	4, 9, 18, 23	03/12/2004	400	800	400	140	341	634	302	90
							85.2%	79.2%	80.5%	64.3%
T1	1, 7, 13, 15, 21,	2 e 3/12/2004	600	1200	600	340	501	946	478	244
	27						83.5%	78.8%	79.7%	71.8%
T2	2, 8, 14, 16, 22,	2 e 3/12/2004	600	1200	600	340	496	960	487	248
	28						82.7%	80.0%	81.2%	72.9%

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	Bicudo (adulto + larvas)				Pectinophora (larvas)			
			março	abril	maio	junho	março	abril	maio	junho
Algodão safra (S1, S3)	4, 9, 18, 23	03/12/2004	0	4	27	20	0	2	17	15
				0.5%	6.8%	14.3%		0.3%	4.3%	10.7%
T1	1, 7, 13, 15, 21,	2 e 3/12/2004	0	4	55	29	0	3	20	34
	27			0.3%	9.2%	8.5%		0.25%	3.3%	10.0%
T2	2, 8, 14, 16, 22,	2 e 3/12/2004	0	10	40	39	0	2	27	32
	28			0.8%	6.7%	11.5%		0.2%	4.5%	9.4%



O gráfico de acima resume o nível de proteção atingido em cada safra. Mais do que 80% das maçãs foram sadias durante as safras. E somente a partir do mês de junho (maçãs pegadas mais freqüentemente na parte superior das plantas) que este valor foi mais baixo de 70%, sem muitas diferenças entre os sistemas.

Fora da presença já mencionada do bicudo e da lagarta rosada, houve pouca ocorrência das outras pragas tais como *Heliothis virescens* ou *Spodoptera frugiperda* (vide Anexos 10-1 e 10-2). Os ataques parecem mais difíceis de serem controlados a partir do mês de junho.

5.2.2. Avaliação dos riscos nos algodoeiros de safrinha

Os resultados detalhados das análises dos órgãos na safra 2004-2005 são mostrados nos Anexos 12 e 13. As tabelas seguintes apresentam os resultados globais da três safras.

Análise dos botões florais

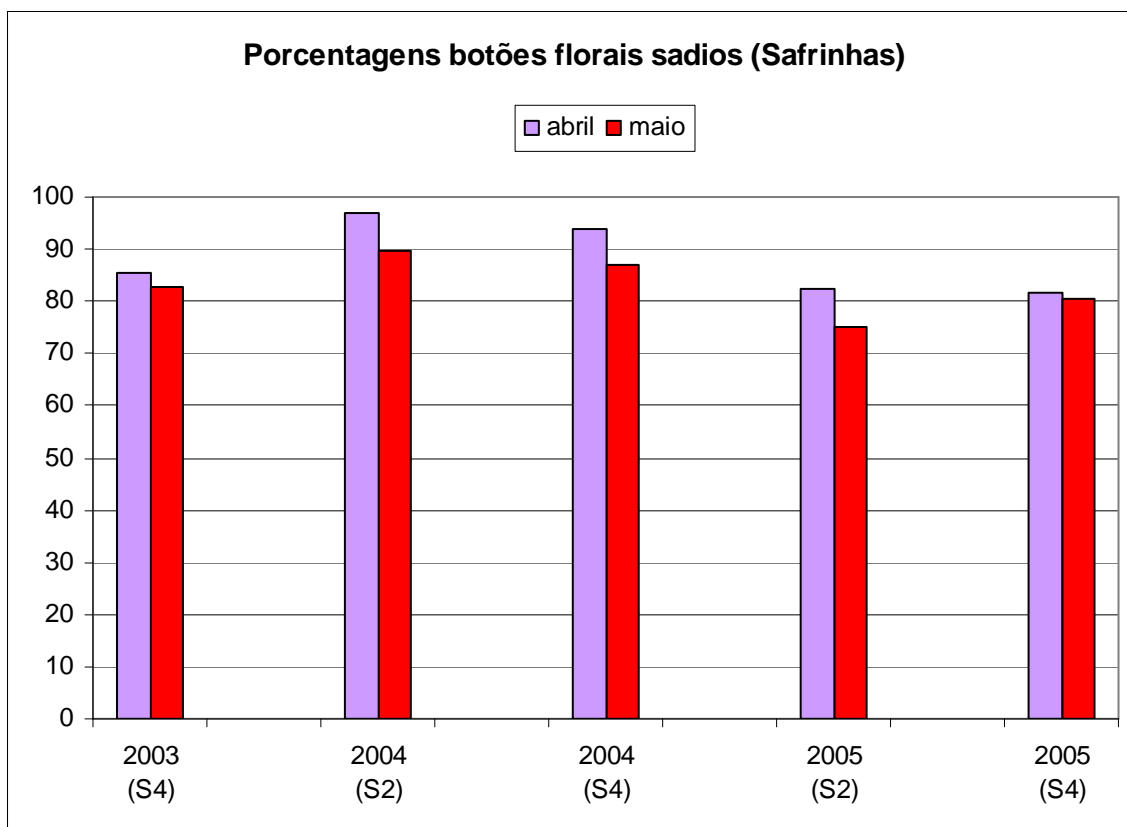
2002/2003	N° Faixa	Data plantio	N° botões analisados		N° botões sadios		N° larvas bicudo	
			abril	maio	abril	maio	abril	maio
S4	11, 25	28/01/2003	199	300	170	248	0	17
					85.4%	82.7%		5.7%

2003/2004	N° Faixa	Data plantio	N° botões analisados		N° botões sadios		N° larvas bicudo	
			abril	maio	abril	maio	Abril	maio
S2	6, 20	17/02/2004	200	400	194	358	0	5
					97.0%	89.5%		1.3%
S4	12, 26	17/02/2004	200	298	189	260	0	12
					94.5%	87.2%		4.0%

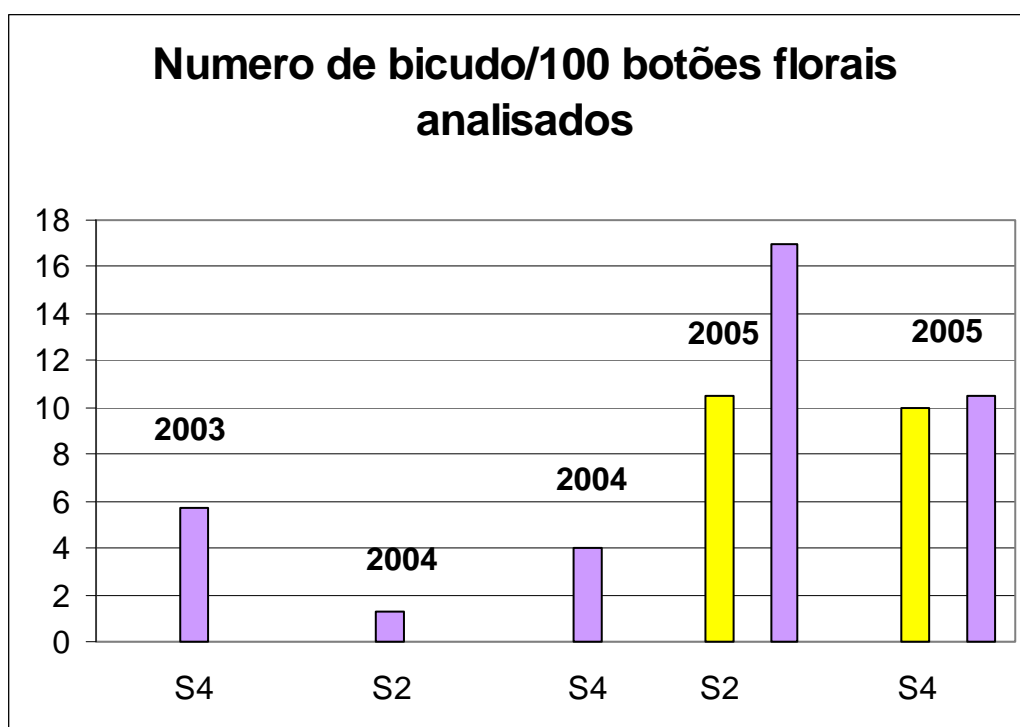
2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° botões analisados		N° botões sadios	
			abril	maio	abril	Maio
S2	5, 19	10/02/2005	200	200	165	150
					82.5%	75.0%
S4	11, 25	10/02/2005	200	200	163	161
					81.5%	80.5%

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° larvas bicudo		Dano <i>Heliothis</i>	
			abril	maio	abril	Maio
S2	5, 19	10/02/2005	21	34	2	6
			10.5%	17.0%	1.0%	3.0%
S4	11, 25	10/02/2005	20	21	4	7
			10.0%	10.5%	2.0%	3.5%

Estimando a proteção dos botões florais através das porcentagens de botões sadios (vide gráfico a seguir), ela aparece satisfatória, acima de 75%.



Estimando o risco de proliferação do bicudo através das porcentagens de botões infestados, podemos ver no gráfico seguinte que este risco evoluiu no decorrer do tempo, com valores de 10% e até mais botões infestados no ano 2005, valor encontrado também nas faixas satélites.



No gráfico, o histograma em amarelo é referente ao mês de abril, o violeta o mês de maio.

Faixas satélites (safrinhas)

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° botões analisados		N° botões sadios	
			abril	maio	abril	maio
Algodão safrinha	A, B1, B2, D, E	10/02/2005	500	500	416	402
					83.2%	80.4%

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° larvas bicudo		Dano <i>Heliothis</i>	
			abril	maio	abril	maio
Algodão safrinha	A, B1, B2, D, E	10/02/2005	51	52	1	22
			10.2%	10.4%	0.2%	4.4%

No caso do bicudo, teria talvez que relacionar os volumes de capturas à evolução das superfícies de algodoeiro cultivado, a um nível regional.

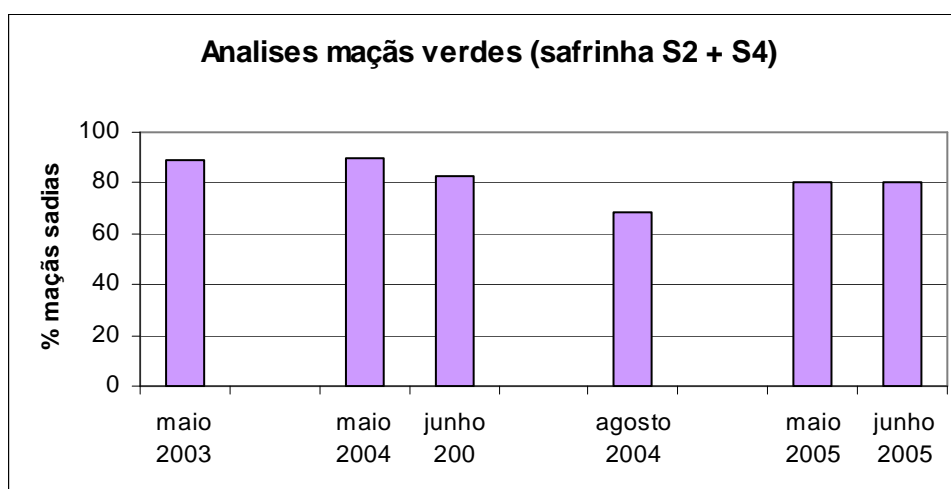
Análises das maçãs verdes

2003/2004	N° Faixa	Data plantio	N° maçãs analisadas			N° maçãs sadias		
			maio	junho	agosto	maio	junho	agosto
Algodão safrinha (S2, S4)	6, 12, 20, 26	5 e 17/02/2004	800	800	400	715	659	274
						89.4%	82.4%	68.5%

2003/2004	N° Faixa	Data plantio	Bicudo (adultos + larvas)			Pectino (larvas)		
			maio	junho	agosto	maio	junho	agosto
Algodão safrinha (S2, S4)	6, 12, 20, 26	5 e 17/02/2004	5	21	28	0	17	20
			0.6%	2.6%	7%	0	2.1%	5%

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	N° maçãs analisadas		N° maçãs sadias	
			maio	junho	maio	junho
Algodão safrinha (S2, S4)	5, 11, 19, 25	10/02/2005	400	1600	322	1253
					80.5%	78.3%

2004/2005	N° Faixa	Data plantio	Bicudo		Pectino	
			maio	junho	maio	junho
Algodão safrinha (S2, S4)	5, 11, 19, 25	10/02/2005	35	93	4	95
			8.8%	5.8%	1%	5.9%



Analisando a proteção das maçãs verdes das safrinhas, expressadas em % maçãs sadias, ela aparece também satisfatória. Os níveis de presença do bicudo foi inferior a 10% de maçãs, tal como no caso da lagarta rosada.

Número de Bicudo/100 maçãs verdes analisadas

Safrinha	2003		2004			2005	
	abril	maio	maio	junho	agosto	maio	junho
S2 + S4	s.o.	2.8	0.6	2.6	7	8.8	5.8

Número de Lagarta rosada/100 maçãs verdes analisadas

Safrinha	2003		2004			2005	
	abril	maio	maio	junho	agosto	maio	junho
S2 + S4	s.o.	0.8	0	2.1	5	1	5.9

Nas faixas satélites, os níveis de pragas foram iguais.

Faixas satélites (safrinhas)

2004/2005	Nº Faixa	Data plantio	Nº maçãs analisadas		Nº maçãs sadias	
			Maio	junho	maio	junho
Algodão safrinha	A, B1, B2, D, E	10/02/2005	500	800	407	644
					81.7%	80.5%

2004/2005	Nº Faixa	Data plantio	Bicudo		Pectino	
			maio	junho	maio	junho
Algodão safrinha	A, B1, B2, D, E	10/02/2005	40	49	10	32
			8.0%	6.1%	2%	4.0%

5.3 Avaliação dos riscos nas coberturas e fora das lavouras (plantas vizinhas e beira da BR)

Várias observações foram feitas sobre as plantas de cobertura ainda vivas (verdes) a fim de determinar os riscos de multiplicação eventual das pragas do algodoeiro ou das lavouras dos sistemas. Outras observações entomológicas ajudaram a determinar o efeito do controle biológico natural e as espécies mais comuns consideradas como indicadoras da biodiversidade funcional. Fora das lavouras e das plantas dos sistemas, algumas plantas vizinhas foram observadas quando possível. Esta segunda parte apresenta os principais resultados obtidos.

5.3.1 Avaliação da biodiversidade e taxonomia

A avaliação da biodiversidade da fauna da superfície do solo foi iniciada com o uso de armadilhas de solo (“pitfall traps”). A idéia era estabelecer índices de biodiversidade. O primeiro problema entomológico encontrado foi, como em qualquer estudo deste tipo, a identificação dos Insetos (ou Aranhas, ácaros, etc.).

No caso da fauna da superfície do solo, apesar da boa vontade de todos, ainda tem bastante material não identificado. Definimos algumas morfo-espécies (exemplos nas Laminas I e II, em anexo), mas estamos ainda aguardando identificações ou confirmações sobre elas, em particular nas famílias: Scarabaeidae, Scaritidae, Carabidae, Sphecidae, Anthicidae, Mutillidae. Fora da safra 2003-2004, poucos insetos foram capturados e assim, não será possível definir um índice de diversidade, pelos menos nas duas safras. Três espécies comuns nas armadilhas de solo aparecem na tabela seguinte.

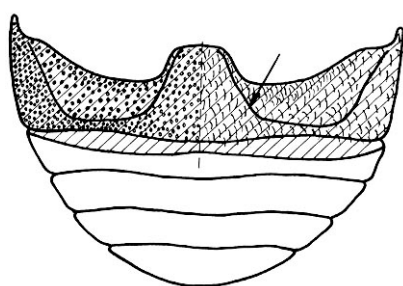
Família ou Espécie	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pitfall												
<i>Castrida elegans</i>												
<i>Megacephala brasiliensis</i>												
Carabidae Mfsp1												

No caso da entomofauna em geral, a listagem atualizada dos Artrópodes identificados nos sistemas de cultivo da fazenda Mourão e nas plantas vizinhas encontra-se no Anexo 4.

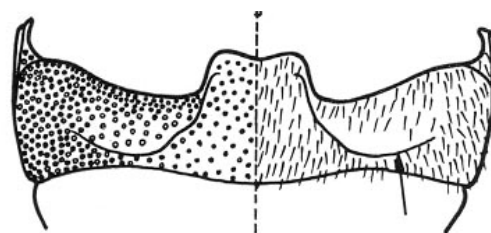
Entre os Insetos pragas encontrados freqüentemente ficam alguns percevejos das famílias Alydidae, com o gênero *Neomegalotomus*, que poderia apresentar três espécies (enviadas ao Dr. Panizzi para identificação) Rhopalidae, Coreidae ou Lygaeidae pertencentes aos gêneros prováveis *Harmostes*, *Pachybrachius* ou *Pseudopachybrachius*, *Cebrinus*, *Corizus*. A lâmina I mostra alguns deles. Também faltam espécies das famílias Largidae ou Cydnidae. As duas espécies *melacanthus* ou *furcatus* do gênero *Dichelops* (Pentatomidae) e as diferentes espécies do gênero *Dysdercus* (Pyrrhocoridae), *peruvianus*, *chaquensis*, não foram totalmente distinguidas. A identificação de *Zicca nigropunctata* (Coreidae) deve ser confirmada.

No caso dos inimigos naturais, temos ainda uma dificuldade na identificação do parasitóide mais comum de lagartas, Ichneumonidae que poderia ser do gênero *Charops* ou *Microcharops* (abdômenes em estudo com o Dr. Delvare), mas foi até agora mencionado na literatura como *Campoletis flavicineta*.

No caso da família Coccinellidae, teria que confirmar os gêneros das pequenas espécies. O gênero *Scymnus* é geralmente mencionado. Num estudo feito no Paraguai, o gênero *Pullus* se revelou dominante. A diferença entre os dois gêneros, apresentada nos desenhos abaixo (H.-P. Aberlenc, Cirad), da parte inferior dos abdômenes.



Pullus



Scymnus

Outras famílias são pouco conhecidas tais como os Dolichopodidae (moscas predadoras), Syrphidae e alguns gêneros de percevejos predadores (*Geocoris*, *Tropiconabis*).

5.3.2 Outras observações entomológicas

Neste parágrafo aparecem resultados relativos às espécies consideradas como dominantes (indicadoras), as dinâmicas populacionais (armadilhas de feromônio), o controle

biológico natural observado e outros elementos de biologia tais como a presença sobre as plantas hospedeiras.

5.3.2.1 Espécies dominantes (indicadoras)

Várias espécies de pragas ou inimigos naturais aparecem sistematicamente cada safra e podem ser consideradas como indicadoras da biodiversidade “funcional” (aquela que tem um papel). Ao contrário, algumas espécies são visualizadas uma safra só. Neste caso, não considerá-las como importantes do ponto de vista ecológico, apesar dos danos econômicos que podem ocorrer pontualmente. Apresentamos a seguir alguns exemplos.

Coleópteros fitófagos

Na agricultura, a família dos Chrysomelidae é geralmente muito importante. No caso da soja, mencionamos a presença regular de uma espécie ainda não identificada do gênero *Megascelis*. Nesta safra, ela constituiu 61.0% dos Chrysomelidae (Tabela seguinte).

Chrysomelidae encontrados na safra 2004-2005

Data	<i>C. arcuata</i>	<i>D. speciosa</i>	<i>Megascelis</i> sp.	<i>Maecolaspis</i> sp.	Local de coleta	Mod. coleta
19/01/2005		2	10		F.3 soja	Red
16/02/2005			13		G	25 Red
17/02/2005		4	9		esquina tecos	Red
18/02/2005		4		4	F.27/28	Red
18/02/2005		2	3		F.9/10	Red
21/02/2005			4	3	F.7/8	Red
09/03/2005		3			esquina mandioca	Red
16/03/2005		1		1	esquina mandioca	Red
09/04/2005		2			esquina tecos	Red
15/04/2005		3			G	2 x 25 Red
20/04/2005		1	5		esquina tecos	Red
20/04/2005			10		G	2 x 25 Red
20/04/2005			4		F.3 soja	Red
20/04/2005			11		esquina mandioca	2 x 25 Red
20/04/2005			4		F.9/10	Red
27/04/2005	1	5	6		esquina mandioca	Red
27/04/2005		2	1		G	Red
29/04/2005	4		16		F.26/27	Red
05/05/2005	1	1	1		F.10 Brachiaria	2 x 25 Red
06/06/2005		4			F.3 (E + C)	2 x 25 Red
09/06/2005		14			esquina mandioca	Red
TOTAL	6	48	97	8		
	3.8%	30.2%	61.0%	5.0%		

Legendas: F. = faixa
G = satellite
Red = redadas
E + C = *Eleusine* + *Crotalaria*

Este valor pode ser comparado com os valores das safras anteriores (73.3 e 88.5% das espécies, como indicado nas tabelas seguintes).

2002/2003	<i>Megascelis</i> sp.	<i>Maecolaspis</i> <i>jolivetii</i>	<i>Cerotoma</i> <i>arcuata</i>	<i>Diabrotica</i> <i>speciosa</i>
Redadas algodão (safra)	336	36	1	40
Redadas algodão (safrinha)	13	2	0	11
Redadas Sorgho/ <i>Brachiaria</i>	108	1	2	3
Redadas Cajanus cajan/Eleusine coracana	269	4	66	104
<i>Crotalaria juncea</i> (redadas)	26	4	0	16
Redadas soja	395	38	78	12
TOTAL	1147	85	147	186
	73.30%	5.40%	9.40%	11.90%

2003/2004	<i>Megascelis</i> sp.	<i>Maecolaspis</i> <i>jolivetii</i>	<i>Cerotoma</i> <i>arcuata</i>	<i>Diabrotica</i> <i>speciosa</i>
Redadas algodão (safra)	3	0	0	1
Redadas <i>Eleusine</i>	1	5	0	0
Redadas Cajanus cajan/Eleusine coracana	9	0	0	1
<i>Crotalaria juncea</i> (redadas)	147	5	11	2
Redadas soja	334	22	13	2
Redadas gergelim	77	6	4	2
TOTAL	571	38	28	8
	88.50%	5.90%	4.30%	1.30%

Megascelis sp., geralmente pouca mencionado, pode ser hospedado em várias plantas e ocasionar danos significativos nas folhas, como na soja ou a corda-de-viola (*Ipomoea*).

Percevejos Miridae

Esta família foi mais estudada devido ao papel importante que ela poderia tocar uma vez que as plantas de algodoeiros GM (geneticamente modificadas) sejam introduzidas (como nos Estados Unidos). Entre os Miridae, o mais comum, foi identificado a espécie *Creontiades purgatus* (identif. Paulo Sergio Fiúza Ferreira, da UFRV). Ela é presente o ano inteiro sobre numerosas plantas hospedeiras (Anexo 5-2). *Garganus gracilentus* é uma outra espécie freqüente. Não achamos *Horciasoides nobilellus*, considerada como uma praga nas regiões sul.

Outros percevejos fitófagos

A espécie *Nezara viridula* apareceu muito importante na safra 2003-2004 nos mês de junho no sorgo da coleção. Marcamos adultos, mas sem sucesso de reencontro depois em outros cultivos. Para os outros percevejos a presença constante são os Pentatomidae *Thyanta perditor*, *Dichelops* sp., *Oebalus ypsilon-griseus*, *Piezodorus guildinii*.

5.3.2.2 Plantas hospedeiras e transferências

Foi difícil demonstrar fisicamente a transferência física de uma praga de um cultivo para outro. As técnicas de marcação teriam que ser melhoradas com o uso de uma caneta preconizada pelo Dr. Steven Naranjo, por exemplo. Mas uma forma indireta de perceber essa passagem foi de olhar as tabelas de presença cronológicas estabelecidas a partir de todas as observações nas diferentes plantas hospedeiras. As plantas nas quais foram catados os Insetos, e os meses de coleta estão sendo apresentados nos Anexos 5 e 7 para as pragas e os inimigos naturais.

5.3.2.3 O controle biológico natural

No caso dos predadores, elementos sobre a biologia dos Vespidae encontrados foram entregues pelo taxonomista Bolivar Garcete (Anexo 6). Um estudo mais profundo foi desenvolvido no caso da família Reduviidae (Anexos 7-1 e 7-2). Apesar das cores chamativas destes Insetos, existe pouca informação sobre eles.

Os Anexos 7-6 a 7-8 apresentam a listagem dos parasitóides identificados até hoje. Ainda faltam nomes científicos completos. Parasitóides, em particular casulos de Braconidae sobre lagartas, foram regularmente encontrados, geralmente nos estágios ainda jovens das lagartas, mas em forma isolada, sobre o milho, o sorgo. Isso pode revelar uma boa capacidade de procura daqueles parasitóides (talvez através das fezes das pragas). Ovos de Diptera são freqüentes sobre certas espécies de percevejos. Algumas espécies de Pentatomidae tais como *Piezodorus guildinii*, *Proxys albopuncta* nunca foram encontradas parasitadas. Ao contrário, achamos adultos de *N. viridula*, *O. ypsilon-griseus*, *Euschistus heros*, *Dichelops* sp., *Thyanta perditor*, *Acrosternum* sp., *Crinocerus sanctus* e algumas ninfas de Pentatomidae com ovos de Díptera.

Não foram detectadas epizootias devidas aos fungos entomopatogênicos, geralmente encontrados sobre insetos isolados.

Inimigos naturais: proposta de espécies indicadoras

Os predadores mais comuns foram os percevejos *Zelus longipes*, *Repipta* sp. e *Ricollia quadrispinosa* (família Reduviidae), *Geocoris* sp. (Lygaeidae) e o Pentatomidae *Podisus nigrispinus*. *Naemia (Eriopis) connexa* é um Coccinellidae comum, assim como *Cycloneda sanguinea*. As moscas Dolichopidae e Syrphidae são freqüentes.

Entre os parasitóides, *Lysiphlebus (testaceipes)* provável) é o parasitóide de pulgões de maior importância. A espécie ainda não muito bem identificada (Campoletis, Charops ?) parasitóide das lagartas de *S. frugiperda* e *H. virescens* seria uma indicadora também.

Os Scelionidae parasitóides de ovos de percevejos e o Tachinidae *Eutrichopodopsis nitens* seriam outras espécies indicadoras da biodiversidade funcional.

5.3.3 Síntese das observações sobre as coberturas

A tabela seguinte apresenta um resumo de todas as observações realizadas no decorrer das três safras. Isso não significa que cada observação se repete necessariamente todos os anos.

Tabela sintética

Vantagens e desvantagens das plantas de coberturas observadas

Plantas de Cobertura	Vantagens	Desvantagens
<i>Eleusine coracana</i>	Hospedeiro de pulgões parasitados por <i>Lysiphlebus</i> .	Presença <i>S. frugiperda</i> e percevejos (<i>Creontiades purgatus</i>)
<i>Cajanus cajan</i> (consorciado com <i>Eleusine</i>)	Fauna geralmente diferente daquela do algodoeiro	Permite o desenvolvimento de <i>Heliothis virescens</i> nas vagens
<i>Arachis pintoi</i>	Presença de fungos entomopatogênicos	Observação de lagartas do gênero ? <i>Spodoptera</i>
<i>Cynodon dactylon</i> (« tifton », « bermuda grass »)	Entomofauna diferente daquela do algodoeiro (Cicadellidae, Cercopidae)	Gestão agronomica
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Biomassa importante	Permite o desenvolvimento de <i>S. frugiperda</i>
<i>Pennisetum glaucum</i>	Parasitoides de lagartas sobre espigas	Permite o desenvolvimento de <i>S. frugiperda</i>
<i>Crotalaria spectabilis</i> , <i>C. juncea</i>	Fauna geralmente diferente daquela do algodoeiro	Ataques fortes de <i>Megascelis</i> sp. (Chrysomelidae da soja) Permite a alimentação de <i>Spodoptera cosmioides</i>
<i>Sorghum</i> sp.	Fauna geralmente diferente daquela do algodoeiro	Permite o desenvolvimento de <i>S. frugiperda</i> e <i>Nezara viridula</i> alguns anos

A fauna das Gramíneas é particular: Cercopidae (*Deois flavopicta* dominante) e várias famílias tais como Delphacidae, Cicadellidae com espécies conhecidas como pragas em outros cultivos (frutais) com as espécies *Bucephalogonia xanthopis* ou *Macugonalia leucomelas*. Em caso de diversificação da produção agrícola, teria que levar em consideração a presença dessas pragas potenciais.

5.3.4 Fora das lavouras

Plantas vizinhas: o caso particular das espécies do gênero *Spodoptera*

A colocação de armadilhas com feromônio de origem Biocontrole permitiu a comparação dos resultados de capturas dos adultos (machos) de *S. frugiperda* e *P. gossypiella* entre os anos 2004 e 2005. Ela está apresentada nos gráficos dos Anexos 8-1 e 8-2.

Para as três espécies *Spodoptera exigua*, *S. latifascia* (= *cosmioides* capturados), *S. albula*, as tabelas seguintes indicam o número de adultos do gênero *Spodoptera* encontrados nas armadilhas. Um controle das genitálias está sendo feito para identificar com certeza as espécies presentes por que *S. descoinsi*, *S. dolichos* e *S. eridania* foram detectadas de vez em quando nas armadilhas durante a safra anterior.

Número de adultos do gênero *Spodoptera* capturados nas armadilhas com feromônio de *S. exigua* (ano 2005)

	Número das armadilhas		
Data observação	1	2	3
5.01			
14.01			4
2.02	1		4
17.02	4		
24.02	2		
23.03	5	2	5
1.04		2	
8			
04		6	
20.04 até 21.10	0	0	0
28.10		7	18
Após (até 9.12)	0	0	0

Nota bene: a identificação tem que ser verificada

Datas de troca: 14.01; 17.02; 17.03; 18.04; 12.05; 12.06; 10.07; 7.08; 11.09; 5.10; 21.11

Número de adultos do gênero *Spodoptera* capturados nas armadilhas com feromônio de *S. latifascia* (ano 2005)

	Número das armadilhas		
Data observação	1	2	3
5.01			
14.01			
2.02	2	2	
17.02	1		
24.02			
23.03	30	24	22
1.04	3	13	6
8.04		0	
20.04	3	0	
29.04 até 21.10	0	0	
28.10	0	15	
5.11 e 12.11		0	
22.11		7	
Após (até 9.12)		0	

Nota bene: a identificação tem que ser verificada

Datas de troca: 14.01; 17.02; 17.03; 18.04; 12.05; 12.06; 10.07; 7.08; 11.09; 5.10; 21.11

Número de adultos do gênero *Spodoptera* capturados nas armadilhas com feromônio de *S. albula* (ano 2005)

	Número das armadilhas		
Data observação	1	2	3
5.01			
14.01		28	19
2.02			
17.02		21	3
24.02			
23.03	13	16	7
1.04		2	4
8.04			
20.04		3	
29.04 até 10.07			
15.07	9		
24.07 até 12.11	0		
22.11	2		
Após (até 9.12)			

Nota bene: a identificação tem que ser verificada

Datas de troca: 14.01; 17.02; 17.03; 18.04; 12.05; 12.06; 10.07; 7.08; 11.09; 5.10; 21.11

A maior planta hospedeira da espécie *Spodoptera cosmioides* foi *Amaranthus* sp. (foto abaixo, a direita) em particular na esquina que chamamos de “mandioca” (foto abaixo, a esquerda). Em criação, as lagartas demonstraram ser contaminadas freqüentemente por uma doença (virose ?).



Esquina “mandioca” (*Amaranthus*)



Lagarta de *S. cosmioides* sobre *Amaranthus* sp.

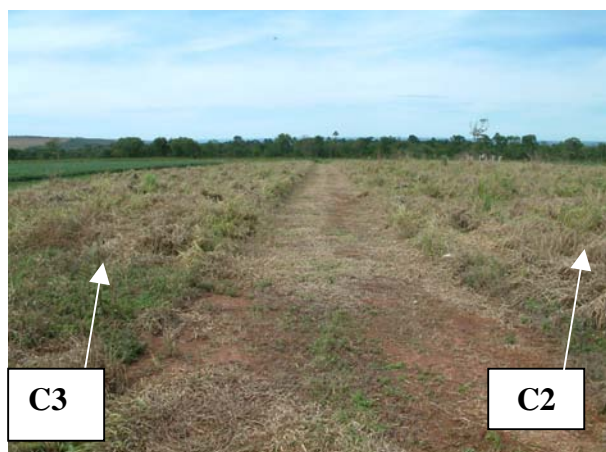
Beiras da BR

As plantas dos algodoeiros provenientes das sementes perdidas no transporte do algodão em caroço nas beiras das BR ficam sem proteção e são portadoras de várias pragas, tais como lagartas e percevejos, além de cochonilhas.

5.4. Manejo alternativo

Os Anexos 15-1, 15-2 e 15-3 apresentam o manejo das três faixas C1, C2, C3 e as observações que foram efetuados nos algodoeiros.

A opção de usar *Brachiaria ruziziensis* como palhada, como na safra anterior, foi mantida (recomendação L. Séguy, S. Bouzinac). Antes do plantio uma biomassa importante se desenvolveu, em particular nas faixas C1 e C2 (vide fotos abaixo do dia 7-01-2005).



O plantio foi efetuado sem botinha no dia 27 de janeiro de 2005. A germinação não foi tão regular, e nas faixas C1 e C2, problemas de tombamento das plântulas foram encontrados, devido à grossura da camada seca que impossibilitou uma boa emergência das plantas e em seguida uma doença na base do caule (vide foto abaixo).



Devido ao desenvolvimento desuniforme das plantas, um replantio foi necessário e efetuado (manualmente) no dia 15-02-2005. As fotos seguintes mostram diferentes etapas do crescimento das plantas nas três faixas (C3 a esquerda, C2 no meio, C1 a direita, nas datas sucessivas 18-02-2005 e 04-03-2005).

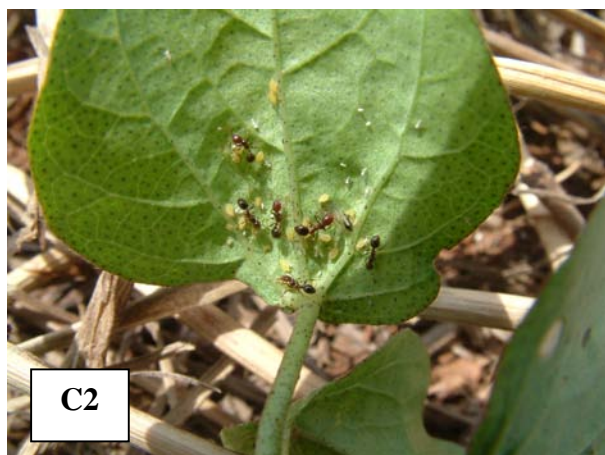


O maior desenvolvimento da folhagem da cultivar CD 409 se nota bem nas fotos.



Antes das observações regulares de 20 plantas por nosso observador Thiago, foram efetuados alguns tratamentos, decisão tomada pelos monitores de pragas da fazenda. Eles observaram 20 pontos por faixa (ou sejam, 20 plantas mais as plantas ao redor).

A principal praga visada no início foi o pulgão. Colônias estavam presentes nas plantas das três faixas, o que revela que a palhada não afetou a invasão pelos pulgões. Mas na



faixa C3 onde o tratamento de sementes foi com inseticida químico, a presença de formigas criadoras (de pulgões) não foi constatada no dia 16-02-2005(veja as fotos abaixo).

Após a aplicação de acetamiprid do dia 17-02 nas faixas C2 e C3, o número de colônias reduziu e as formigas que criam os pulgões foram eliminadas ao contrário do que ocorreu nas faixas C1 não tratadas.

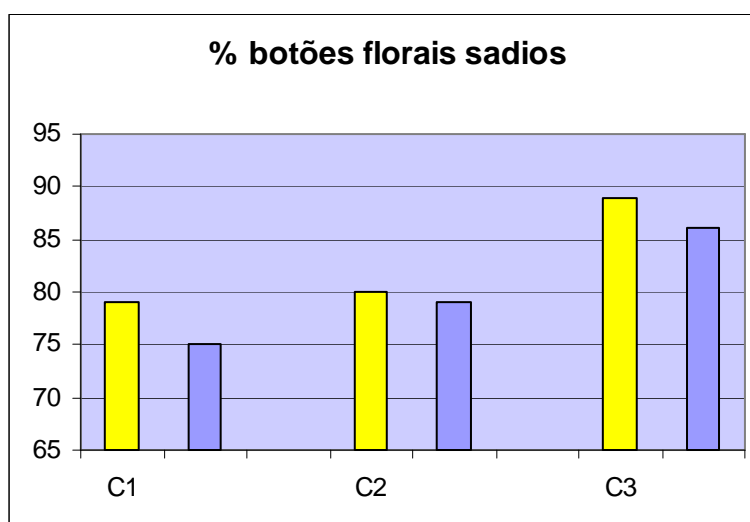
As observações semanais de 20 plantas feitas pelo monitor de pragas da fazenda (Flávio) definiram as necessidades de tratamento no caso da faixa C3 (manejo tipo fazenda).

Os resultados das análises separadas dos órgãos estão apresentados abaixo.

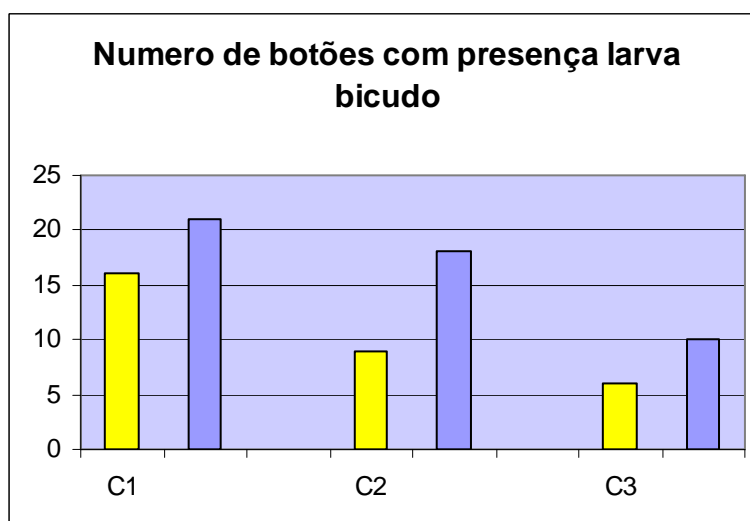
Resultados das análises dos botões florais (faixas C - safrinha 2005)

Resultados das análises de botões florais							
Faixa	Data	N° botões analisados	N° de botões				
			Sadios	Picados	Com larva	Com dano de	
					Bicudo	Helio	Spodo
C1	29-04	100	79	1	16	4	
	09-05	100	75	1	21	3	
C2	29-04	100	80	7	9		
	09-05	100	79	2	18	1	
C3	29-04	100	89	5	6		
	09-05	100	86	2	10	2	

No gráfico seguinte verifica-se a melhor proteção obtida nas faixas C2 e C3, em particular no mês de maio (histograma em azul, abril em amarelo).



O número de botões com presença de larva de bicudo foi mais elevado no caso da faixa C1, desde abril (histogramas amarelos no gráfico seguinte).



Resultados da análise das maçãs verdes nas faixas C

Parcela C1

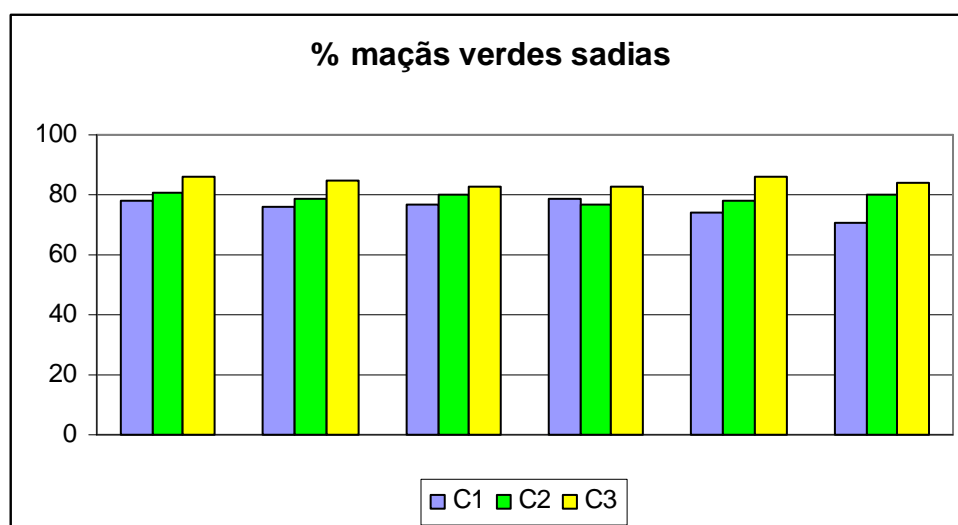
Data	N° maçãs analisadas	N° de maçãs						
		Sadias	Picadas	Picadas com Manchas internas	lagarta rosada	Com dano de		
						Spodo	bicudo	Helio
19-05	100	78	4	9	0		9	
23-05	100	76	8	6	3		7	
30-05	100	77	3	10	2		8	
13-06	100	79	1	3	9		8	
18-06	100	74	3	2	11		9	1
22-06	100	71	3	2	12		10	2

Parcela C2

Data	N° maçãs analisadas	N° de maçãs						
		Sadias	Picadas	Picadas com manchas internas	lagarta rosada	Com dano de		
19-05	100	81	2	7	0		10	
23-05	100	79	4	7	2		8	
30-05	100	80	2	8	3		7	
14-06	100	77	3	2	11		7	
19-06	100	78	7	3	8		4	
23-06	100	80	5	4	5		6	

Parcela C3

Data	N° maçãs analisadas	N° de maçãs						
		Sadias	Picadas	Picadas com manchas internas	lagarta rosada	Com dano de		
19-05	100	86	3	4	0		7	
23-05	100	85	2	3	3		7	
30-05	100	83	5	2	0		10	
15-06	100	83	2	2	6		7	
18-06	100	86	3	1	5		5	
24-06	100	84	2	1	7		6	



Os rendimentos obtidos e os aspectos econômicos estão sendo apresentados a seguir.

Resultados de Produtividades das faixas C e análise econômica do manejo alternativo

As fotos a seguir mostram o grau de desenvolvimento dos algodoeiros antes da colheita. Este ano, em relação aos níveis de fertilizantes aplicados no início da safra, a produtividade foi bem melhor do que na safra anterior.



Para fazer uma análise econômica certa, teríamos que considerar muitos elementos. O caminho, experimental, adotado no manejo químico do dispositivo das faixas não considera as limitações econômicas. Quando é preciso, segundo os critérios dos monitores, as aplicações estão sendo feitas. Vimos que, no decorrer do tempo, o número de aplicações aumentou até chegar a 21 nesta última safra.

Aqui, nossas considerações são orientadas somente na parte dos custos devidos ao uso dos inseticidas, químicos ou alternativos. Os rendimentos de algodão em caroço/ha, estimados a partir da colheita (manual) no dia 9-07-2005 de 4 pontos de 5 metros lineares (20 m, ou seja 18 m²) forneceu os valores apresentados na tabela seguinte, em função da cultivar.

	C1	C2	C3
CD 401	1777,8	2222,2	2416,7
CD 409	1750,0	2527,8	2638,9

A tabela de custos de produção devido à proteção e estimativa de diferencial entre as entradas de dinheiro e esses custos esta apresentada no Anexo 17. Ela mostra mais uma vez que a produtividade da faixa C1 compensa os custos dos produtos orgânicos, mas com um diferencial baixo. O melhor manejo foi obtido com a faixa C2 com valor de diferencial acima de 1000 US \$/ha no caso da cultivar CD 409.

Esta tentativa de proteção alternativa, nessas condições de tamanho (faixas de 100 m de comprimento), e apesar da não concordância às vezes entre as observações e as decisões de tratamento consecutivas, aporta elementos a favor de uma redução possível do uso dos produtos no manejo de pragas. A possibilidade de adotá-la em uma escala maior (um talhão completo) teria que ser experimentada, com um produtor que aceitasse assumir os riscos. Um levantamento das práticas reais dos produtos permitiria talvez encontrar a existência de tais manejos (com uso reduzido em comparação com as 21 aplicações das faixas de safra) com

alguns deles. Mas tem que considerar o nível de produtividade atingido aqui (ao redor de 2500 kg/ha com a CD 409) em comparação com as necessidades econômicas das fazendas - reembolso do material agrícola (por exemplo).

6. Conclusões

Várias perguntas foram feitas desde o início do projeto final de 2002, com uma reorientação a cada safra em função dos resultados.

Qual a influência dos sistemas empregados (em plantio direto integral) sobre as pragas do algodoeiro? Quais são os sistemas de cultivo que favorecem a melhor gestão das pragas?

Não houve uma gestão diferenciada das pragas do algodoeiro nas faixas de safra ou safrinha. Nas condições de realização da proteção, não se notou uma influência particular da soja, por exemplo. Então a avaliação dos sistemas pode ser feita somente a partir das observações relativas às coberturas e plantas vizinhas. Fora dos problemas ligados à gestão mecânica ou química das coberturas para obter as palhadas antes do plantio, as observações entomológicas mostraram que a fauna encontrada nas Gramíneas é bem diferente daquela presente nos algodoeiros. O consórcio *Sorgo-Brachiaria ruziziensis* se revelou o mais interessante deste ponto de vista. Alguns riscos foram determinados deixando as coberturas crescer, como no caso do *Cajanus cajan*, hospedeiro potencial de *Heliothis virescens*. Isso não significa que em condições de boa gestão das coberturas (dessecação no momento certo) essas pragas se manifestarão do mesmo jeito. A única praga a considerar no caso do uso das Gramíneas é a lagarta *Spodoptera frugiperda*. Estudos mais finos deveriam ser feitos para determinar qual é o grau de incidência em função das espécies de Gramíneas a serem usadas e como manejar esta praga.

Quais são as palhadas ou plantas de cobertura (ainda vivas) que podem favorecer o controle biológico natural das pragas?

A evolução positiva de alguns inimigos naturais tais como os fungos entomopatogênicos, através do aumento da umidade nas palhadas, é difícil de demonstrar a cada ano. A única cobertura na qual foram observadas lagartas mortas por fungos foi o *Arachis pintoi*, ainda não desenvolvido em larga escala. Nas palhadas, plantas dessecadas por

definição, não se notaram uma incidência particular dos fungos sobre as pragas da lavoura seguinte. Mas é importante ressaltar que o manejo químico importante não permitiu uma instalação de pragas.

Quais são os riscos de multiplicação das pragas (bicudo, *Spodoptera frugiperda*, lagarta rosada) na safrinha de algodão e como manejar a espécie *S. frugiperda*, em desenvolvimento?

Os níveis mais elevados de infestação de bicudo ou lagarta rosada foram encontrados nas maçãs verdes provenientes das faixas de safrinha, em particular na última safra 2005.

Quais são as espécies que podem ser definidas como pragas regulares ou indicadores da biodiversidade e como considerá-las?

As pragas do algodoeiro mais regulares encontradas apesar da alta proteção química foram os pulgões *Aphis gossypii* (no início e final do ciclo), o bicudo e a lagarta rosada, encontrados principalmente na safrinha. Os insetos listados como espécies indicadoras podem ser considerados como aqueles que poderiam ser monitorados em prioridade no caso da introdução dos algodoeiros GM.

Qual a melhor gestão dos restos culturais para reduzir esses riscos?

Foi observada uma forte influência dos restos culturais sobre a presença do bicudo ou da lagarta rosada em setembro. Qualquer manejo que evita o rebrote é útil. Pode ser o arranque das raízes, com as conseqüências sobre a estrutura do solo, ou a aplicação química de herbicida no momento do corte das plantas, o que se revelou bastante eficiente nas faixas estudadas.

Algumas recomendações em função dos primeiros resultados:

A primeira recomendação é conseguir o estabelecimento de uma boa cobertura, através do plantio de sementes puras e de boa qualidade.

O plantio com um instrumento que permite uma boa saída das plantas para fora das palhadas é outro ponto importante.

O consórcio Sorgo (ou milho) *Brachiaria* parece o mais interessante, pois ele não favoreceu o desenvolvimento das pragas comuns do algodoeiro. O uso da *Eleusine coracana* poderia favorecer, certos anos, o estabelecimento de parasitóides de pulgões. Não recomendamos o uso das Leguminosas tipo *Cajanus cajan*, hospedeiro potenciais de *Heliothis*

virescens. O uso do gênero *Crotalaria* poderia ser mais oportuno, no caso de infestações de nematóides no solo. Teria que fazer uma avaliação mais completa da entomofauna desta planta de cobertura.

No contexto atual de uso das coberturas, o maior problema a ser estudado é o problema das infestações de *Spodoptera frugiperda*, em particular com o desenvolvimento de cultivos fora da época (cultivos com pivôs de irrigação, milho de safrinha...).

Nas plantas vizinhas são detectadas várias atuando como hospedeiras de inimigos naturais, mas também de pragas. É geralmente reconhecido como gerador de maior equilíbrio natural uma maior biodiversidade. Sem muitas informações, todavia sobre o papel destas plantas teria que conservá-las sempre para manter uma maior biodiversidade.

7. Bibliografia

ABNEY, M.R.; SORENSON, C.E.; BRADLEY, J.R. Jr. Population dynamics of *Heliothis virescens* in a multiple crop system. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, 1163-1167, 2003.

ALLEN, K.C. *et al.* Influence of surrounding crop structure on Heliothine trap captures in Arkansas. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1417-1421, 2004.

ARAÚJO, R.A. *et al.* Impacto causado por deltametrina em Coleópteros de superfície do solo associados à cultura do milho em sistemas de plantio direto e convencional. Neotropical entomology, 33, 3, 379-385, 2004.

ARNOLD, M.D. *et al.* Cultural practices affecting seasonal abundance of selected cotton arthropo predators. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1741-1743, 2004.

BULLEN, G. *et al.* Economic consideration of cropn rotations with cotton. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 61-64, 2004.

BUSATO, G. R. *et al.* Análise da estrutura molecular de quatro populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) associadas ao milho e arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 231, 2004.

CLEARLY, A.J. *et al.* Soil saving practice reduces disruptive insecticides. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1435-1441, 2004.

DE DEYN, G.B.; RAAIJMAKERS, C.E.; ZOOMER, H.R.; BERG, M.P.; DE RUITTER, P.C.; VERHOEF, H.A.; BEZEMER, T.M.; VAN DER PUTTEN, W. Soil invertebrate fauna enhances grassland succession and diversity. Nature, 422, 711-713, 2003.

DIFFIE, S.K. *et al.* Abundance of Heliothine moths in traps at the interface of Bt cotton with various crops: 2003. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1667-1671, 2004.

KHAN, Z.R. *et al.* Intercropping increases parasitism of pests. *Nature*, 388, 631-632, 2000.

LOECK, A. E. *et al.* Impacto do cruzamento dos biótipos de milho e arroz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) no desenvolvimento da progênie. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 215, 2004a.

LOECK, A. E. *et al.* Influência do fotoperíodo no desenvolvimento dos biótipos “milho” e “arroz” de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae). Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 215, 2004b.

MAGALHÃES, J. B. de *et al.* Análise da diversidade molecular de quatro populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) associadas ao milho e arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 242, 2004.

MARASAS, M.E.; SARANDÓN, S.J.; CICCHINO, A.C. Changes in soil arthropod functional group in a wheat crop under conventional and no tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology*, 18, 61-68, 2001.

MARTINELLI, S. *et al.* Sequenciamento de DNA para estudo populacional de *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae). Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 507, 2004a.

MARTINELLI, S. *et al.* Similaridade genética entre populações de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) associadas às culturas do milho e algodão. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 507, 2004b.

NAGOSHI, R.N. & MEAGHER, R. Fall armyworm *FR* sequences map to sex chromosomes and their distribution in the wild indicate limitations in interstrain mating. *Insect Molecular Biology*, 12, 5, 453-458, 2003.

NOLASCO, L.A. *et al.* Diversidade de Artrópodes de solo em sistemas de arroz, feijão e milho em plantio direto e convencional. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 572, 2004.

NÖRNBERG, S.D. *et al.* Susceptibilidade de lagartas dos biótipos « milho » e « arroz » de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) a inseticidas. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 352, 2004.

OMOTO, C.; MARTINELLI, S.; SALMERON, E. Manejo da resistência de *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae) a inseticidas: importância da avaliação de sistemas de cultivo de uma região. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 513, 2004.

PETERS, E.A. *et al.* Temporal occurrence of stink bug spp. (Heteroptera: Pentatomidae) in Louisiana soybean, grain sorghum, and cotton fields. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1905-1908, 2004.

ROBERTS, P. & BROWN, S.L. Influence of varying levels of cover crop residues on Thrips infestations in cotton and peanuts. Proceedings of Beltwide Cotton Conferences, San Antonio, TX, January 5-9, 1824, 2004.

TASSI, F. *et al.* *Eupotosia mirifica*, la grande Cétoine bleue, joyau menacé du patrimoine naturel européen. Propositions pour la protection de l'espèce et de ses biotopes. Lambillonea, CIV, 1, 29 p., supplément 2004.

TILLMAN, G.; SCHOMBERG, H.; SHARAD PATAK, MULLINIX, B.; LACHNIGHT, S.; TIMPER, P.; OLSON, D. Influence of cover crops on insect pests and predators in conservation tillage cotton. Biological and Microbiol Control, 97, 4, 1217-1232, 2004.

VAN DEN BERG, J.; REBE, M.; DE BRUYN, J.; VAN HAMBURG, H. Developing habitat management systems for Gramineous stemborers in South Africa. Insect Science and its application, 21, 4, 381-388, 2001.

VILELA, F.M. F. *et al.* Mitochondrial DNA variation within lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae) populations. Atas do XX congresso brasileiro de entomologia, 5-10 de setembro, Gramado-RS, 505, 2004.

XUE-XIN, Chen *et al.* Effects of transgenic cotton carrying *CryIA + CpTI* and *CryIAC* genes on diversity of arthropod communities in cotton fields in North China. Chinese Journal of Agricultural Biotechnology, 1,1, 17-21, 2004.

ANEXOS

LAMINA I Algumas espécies de percevejos ainda não identificadas



LAMINA II Morfo-espécies 1 a 24 ainda não identificadas



LAMINA III Morfo-espécies 25 a 48 ainda não identificadas

